COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 DÉCEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

STATISTIQUE. — *Second Mémoire sur la population française. Parallèle des longévités avant et après l'introduction de la vaccine en France; par* M. Charles Dupin.

« Dans la séance du 20 novembre dernier, j'ai prévenu l'Académie que j'aurais à présenter des résultats qui prouveraient l'erreur des faits annoncés par M. H. Carnot, dans son Tableau de la révolution séculaire des éléments de la population française.

» M. Carnot admet que, depuis l'introduction de la vaccine, la longueur moyenne de la vie est à peine augmentée d'un septième ou de 14 pour 100. J'ai fait voir, dans mon premier Mémoire sur la population française (1), que de 1803 à 1845 elle s'est augmentée dans le rapport de $32^{\text{ans}},979$ à $39^{\text{ans}},589$, c'est-à-dire de 20 pour 100.

---

(1) *Voyez* les *Comptes rendus* des séances du 5 et du 12 juin 1848.

» M. Carnot pense qu'à la fin du XIXe siècle la longueur de la vie moyenne, loin de continuer à s'accroître, aura diminué graduellement, et ne surpassera plus que de 10 pour 100, au lieu de 14, la longueur qu'avait la vie moyenne au commencement du même siècle.

» Dans le Mémoire déjà cité, j'ai fait voir, au contraire, la loi mathématique suivie par les accroissements de la longévité depuis deux tiers de siècle, montrant qu'il n'existe aucun symptôme de ralentissement dans la progression suivie par cette longévité.

» Pour expliquer cette rétrogradation présumée, M. Carnot a recours à des causes que, selon lui, n'avait pu prévoir Jenner, l'illustre promoteur de la vaccine.

« Jenner, dit-il, Jenner pouvait-il prévoir que des *maladies internes* » *viendraient, de jour en jour, détruire son ouvrage, et augmenteraient d'un* » *sixième la mortalité de l'adolescence et doubleraient celle de la jeunesse?* » Pouvait-il prévoir, qu'après 41 ans écoulés, les individus vaccinés au- » raient disparu en aussi grand nombre que ceux qui étaient restés soumis » aux ravages de la petite vérole, et qu'en définitive la jeunesse payerait » désormais à la mort le tribut jusqu'alors imposé à l'enfance? »

» Je me propose d'examiner si l'on a droit de prétendre que des maladies internes sont venues successivement détruire le bienfait de la vaccine. Commençons par signaler un préjugé qui pourrait naître, à cet égard, d'un examen superficiel des faits.

» Supposons qu'un million de personnes aient la petite vérole, et qu'il en soit mort deux cent mille par cette maladie; il n'en restera plus que huit cent mille qui mourront, à différentes époques, de diverses maladies.

» Un million d'individus vaccinés mourront à leur tour de diverses maladies. Ira-t-on prétendre, pour cela seul, que les deux cent mille qui auraient dû mourir de la petite vérole, et qui mourront tôt ou tard de toute autre maladie, sont, pour cette raison, morts de maladies suscitées par la suppression de la petite vérole? Ce serait une évidente erreur de raisonnement.

» Il est un moyen mathématique de juger si l'introduction de la vaccine a, dans une portion quelconque de la vie, diminué la longévité; c'est de voir si, pour chaque année de la vie, le rapport des individus morts pendant l'année avec le nombre des vivants s'est augmenté, s'il est resté stationnaire ou s'il a diminué.

» Nous avons fait cette comparaison, en prenant pour point de départ

deux autorités dont les travaux ont été couronnés par l'Académie des Sciences.

» C'est, en premier lieu, Duvillard, dont les recherches ont obtenu le suffrage des Laplace, des Lagrange et des Legendre : ses Tables de mortalité correspondent aux temps antérieurs à la vaccine.

» Montferrand a donné, d'après les recensements les plus récents qu'il ait pu se procurer, des Tables de population qui comprennent plus de trente années de vaccination : Poisson a justement fait l'éloge de ce travail.

» C'est d'après les Tables calculées par ces deux mathématiciens que nous allons présenter, pour les différents âges, les mortalités annuelles comparées depuis la naissance.

Mortalités comparées : 1re année de la vie. Rapport des décès aux naissances.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
1re année....	0,232.473	0,165.034	0,28.997

» Pour suivre M. Carnot dans les diverses portions de la vie, qu'il met en parallèle, nous prenons d'abord les sept premières années; elles nous offrent les résultats qui suivent :

Mortalités annuelles comparées, pour l'enfance, jusqu'à la septième année.

Années.	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
1re.............	0,232.473	0,165.034	0,28.998
2e.............	0,124.720	0,064.440	0,48.314
3e.............	0,070.204	0,035.564	0,50.656
4e.............	0,041.550	0,025.261	0,60.798
5e.............	0,025.992	0,018.772	0,72.221
6e.............	0,017.398	0,015.105	0,87.021
7e.............	0,012.513	0,012.555	0,99.922

» Si, pour la période entière des sept premières années, nous divisons le nombre des morts par le nombre des naissances, nous aurons pour évaluation des mortalités comparées :

Mortalités totales des sept premières années.

Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
0,434.152	0,291.302	0,32.904

Seconde période : Mortalités annuelles de l'adolescence depuis la septième année jusqu'à la vingtième.

Années comparées.	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
8e..............	0,009.884	0,010.644	— 0,07.685
9e..............	0,009.551	0,008.951	0,06.284
10e..............	0,007.838	0,007.640	0,02.531
11e..............	0,007.671	0,006.462	0,15.766
12e..............	0,007.786	0,005.488	0,29.514
13e..............	0,008.062	0,005.054	0,37.317
14e..............	0,008.442	0,005.118	0,39.374
15e..............	0,008.884	0,005.756	0,35.214
16e..............	0,008.850	0,006.140	0,30.619
17e..............	0,009.841	0,006.480	0,34.155
18e..............	0,010.332	0,006.615	0,35.974
19e..............	0,010.814	0,007.092	0,34.449
20e..............	0,011.286	0,007.580	0,32.839

» Si nous divisons, par le nombre des vivants à 7 ans, le nombre total des décès depuis 7 jusqu'à 20 ans, nous trouvons :

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution.
Mortalité.......	0,11.270	0,00.914	0,18.406

» Il n'est donc pas vrai qu'à partir de 7 ans jusqu'à la vingtième année, la population française ait perdu l'avantage qu'elle avait conquis, en longévité, par l'introduction de la vaccine. Au contraire, elle a gagné plus de 18 pour 100, en sus de ce qu'elle avait conquis dans les sept premières années, par cette admirable découverte.

» Réunissons les deux périodes comprises depuis la naissance jusqu'à 7 ans et depuis 7 jusqu'à 20 ans.

» Nous trouverons que, *sur un million de naissances*, il reste à 20 ans :

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Depuis la vaccine. Hommes.	Depuis la vaccine. Femmes.
Vivants..................	502,216	643,076	624,516	651,799
Morts de 0 à 20 ans......	497,784	356,924	375,484	348,201

Diminution totale de la mortalité des vingt premières années de la vie humaine, depuis l'introduction de la vaccine.................................... 0,28.298

» Nous passons maintenant à la période de 20 à 30 ans, que M. Carnot regarde comme affectée de maladies qui seraient la conséquence de la vaccine. Ces maladies, selon lui, déciment nos régiments, lesquels, comme on sait, contiennent principalement des hommes de 20 à 28 ans.

Mortalités annuelles comparées entre 20 et 30 ans.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
A 20 ans....	0,011.286	0,007.580	0,31.839
A 25.......	0,013.410	0,010.650	0,18.145
A 28.......	0,014.511	0,008.950	0,37.867
A 30.......	0,015.168	0,008.950	0,40.995

Mortalité comparée pendant les 8 années écoulées depuis 20 ans jusqu'à 28 ans, qui correspondent au service militaire.

Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
0,10.021	0,08.8147	0,13.674

» Par conséquent, dans les huit années où sont compris l'appel et la libération des militaires, loin que la population soit sujette, ainsi qu'on le prétend, à plus de décès qu'avant la vaccine, c'est au contraire la mortalité qui diminue de près de 14 pour 100.

» Examinons actuellement la population comprise entre les âges de 30 à 40 ans.

Mortalités annuelles comparées, par intervalles quinquennaux, à partir de 30 ans.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
A 30 ans....	0,015.168	0,008.950	0,40.995
A 35........	0,016.756	0,009.550	0,43.009
A 40........	0,018.490	0,010.350	0,44.025
A 45........	0,020.951	0,012.150	0,39.737
A 50........	0,024.919	0,014.850	0,40.408
A 55........	0,031.120	0,020.850	0,33.001
A 60........	0,040.601	0,026.950	0,33.522
A 65........	0,054.864	0,044.250	0,19.354
A 70........	0,076.097	0,061.000	0,19.841
A 75........	0,107.943	0,104.950	0,03.764
A 80........	0,155.739	0,135.500	0,14.937
A 85........	0,216.738	0,203.000	0,06.338
A 90........	0,182.672	0,231.500	— 0,12.673
A 95........	0,239.493	0,305.000	— 0,12.735
A 100........	0,325.732	0,485.000	— 0,14.890

» On voit, par cette Table, que jusqu'à l'âge de 85 ans, le danger est moindre depuis qu'avant l'introduction de la vaccine.

» Les personnes de 90 à 100 ans doivent évidemment être considérées comme étrangères à la vaccine.

» D'après les résultats que nous venons d'offrir pour les divers âges de la

vie, on voit que, pour tous les âges sur lesquels la vaccine a pu produire quelque effet, la mortalité annuelle, loin d'augmenter, a diminué.

» Il est donc impossible d'admettre, sur le simple vu des mortalités comparées, que les effets éloignés de la vaccine ont pu, dans la jeunesse et dans l'âge viril, rendre la mortalité plus grande qu'elle ne l'était avant l'emploi de ce préparatif contre la petite vérole.

» L'auteur du Tableau séculaire prétend, pour les femmes en particulier, que pendant l'âge de leur fécondité, par l'effet de la vaccine, la mortalité s'est accrue.

» Nous pouvons immédiatement vérifier cette assertion en comparant les mortalités depuis 15 jusqu'à 50 ans; intervalle qui comprend, sauf des exceptions infiniment rares, toutes les femmes en âge de fécondité.

Nombre des personnes qui meurent de 15 à 50 ans, sur 1 million de femmes de 15 ans.

Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
43.840	29.820	0,31.980

» Il nous reste à comparer la partie de la population qui, dans la force de l'âge, suffit non-seulement à gagner sa vie, mais à nourrir par son travail, d'un côté l'enfance, et de l'autre la vieillesse.

» La première partie de la population s'étend de 15 à 65 ans. Nous la prenons pour terme de comparaison.

Tableau comparé par millions de personnes des deux sexes, de 15 à 65 ans.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	
Enfants au-dessous de 15 ans....	493,721	425,702	Diminution = 68,019
Vieillards au-dessus de 65 ans ..	88,108	130,241	Augmentation = 42,133

» N'est-ce pas un résultat doublement admirable! Aujourd'hui pour le même nombre d'un million d'adultes de 15 à 65 ans, on perd en moins 68,019 enfants dont on n'a plus à faire les dépenses de nourriture et d'éducation, sans qu'ils arrivent à leur quinzième année; en même temps on conserve la vie à 42,133 vieillards de plus qu'avant l'introduction de la vaccine, à l'époque où commençait la première révolution française.

» On se tromperait infiniment si l'on attribuait à la vaccine la totalité de ces résultats. Il faut les attribuer, pour une très-grande partie en ce qui concerne l'enfance, et pour la totalité en ce qui concerne les vieillards, à ce

progrès général de la société, à l'amélioration de la nourriture, du vêtement, du logement et de l'hygiène chez les personnes en santé, aux cures plus éclairées des maladies, au soin plus affectueux pour les vieillards à mesure que la civilisation propage et fortifie le plus noble et le plus touchant des sentiments moraux.

» Afin de faire apprécier tout le progrès obtenu dans la conservation de la vie humaine, je me contenterai de mettre en parallèle, à des époques décennales, la longueur de la vie moyenne, calculée par Deparcieux pour des têtes choisies parmi les individus qui promettaient l'existence la plus prolongée dans la première moitié du siècle dernier, et par Montferrand à l'époque écoulée de 1814 à 1831, *pour des individus quelconques :*

Longueurs comparées de la vie moyenne.

	AU XVIIIe SIÈCLE. *Pour des têtes choisies.* Les deux sexes réunis.		AU XIXe SIÈCLE. *Pour des têtes quelconques.* Hommes.		Femmes.	
	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.
A 10 ans..........	46	10	47	4	47	8½
A 20............	40	10	40	4	40	5½
A 30............	34	1	34	4	33	9
A 40............	27	6	27	4½	28	3
A 60............	14	3	13	7	13	5
A 80............	4	8	4	11	4	10½
A 90............	1	10	3	3	3	3

» L'allongement de la vie à toutes les époques de l'enfance, de l'adolescence, de la virilité, de l'âge mûr et de la vieillesse, pour les personnes de conformation pareille, voilà le grand fait établi par les comparaisons rigoureuses que nous venons de présenter. C'est le bienfait obtenu par les progrès des sciences et des arts appliqués au bien-être du genre humain.

» Formons des vœux pour que nos démonstrations mathématiques mettent un terme aux assertions erronées, et désolantes, propagées par mille écrits et par mille déclamations qui s'appuient sur les mortalités prétendues croissantes par l'effet du malheur et de la misère, qui diminuent au lieu d'augmenter notre patrie.

» C'est pour réfuter de telles erreurs que j'ai composé, sous le titre de *Bien-être et concorde des classes du peuple français*, l'un des petits Traités publiés par l'Académie des Sciences morales et politiques. »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie diverses Notes et Mémoires sur les objets ci-après indiqués :

« Note. — *Sur les diverses formes qu'on peut assigner au* limitateur l_x, *en prenant, par exemple,*

$$l_x = \frac{1}{1 + e^{-\frac{x}{\varepsilon}}}, \quad \text{ou} \quad l_x = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{x}{\varepsilon + \sqrt{x^2}}\right),$$

ε désignant un nombre infiniment petit. On trouve alors

$$l_x + l_{-x} = 1.$$

Alors aussi, pour une valeur de x imaginaire et de la forme $x = \alpha + \beta i$, le limitateur l_x se réduit sensiblement ou à zéro ou à l'unité, suivant que la partie réelle α de x est négative ou positive. »

« Premier Mémoire. — *Sur l'intégration de l'équation aux dérivées partielles*

$$D_t^2 \mathfrak{z} = (a^2 l_{-x} + b^2 l_x) D_x^2 \mathfrak{z},$$

dans laquelle on suppose l'inconnue $\mathfrak{z}$ assujettie à vérifier, pour une valeur nulle de t, les deux conditions

$$\mathfrak{z} = \varpi(x), \quad D_t \mathfrak{z} = 0.$$

Détermination de l'inconnue $\mathfrak{z}$ à l'aide de la formule

$$\mathfrak{z} = u l_{-x} + v l_x,$$

la valeur de u étant

$$u = \frac{1}{2} l_{-x-at}\, \varpi(x + at) + \frac{1}{2} l_{-x+at}\, \varpi(x - at)$$
$$+ \frac{1}{2}\frac{b-a}{b+a} l_{x+at}\, \varpi(-x - at) + \frac{a}{b+a} l_{x+at}\, \varpi\left(b\frac{x+at}{a}\right),$$

et v étant ce que devient u quand on y remplace b par $-a$, a par $-b$, et l_x par l_{-x}. Application de la formule trouvée, et des formules analogues, à la physique mathématique. »

« Deuxième Mémoire. — Dans ce Mémoire, on démontre le théorème suivant :

» Soient u, v deux fonctions entières de m variables $x, y, z, \ldots$, toutes deux

homogènes, mais l'une u du premier degré, l'autre v du second. Supposons d'ailleurs que la fonction v reste toujours positive, et que les carrés des coefficients des variables dans la fonction u donnent pour somme l'unité. Soit encore $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + \ldots}$, et concevons que, dans le cas où l'on assujettit les variables $x, y, z, \ldots$ à la condition $v = 1$, on nomme H la valeur maximum de u, et V le produit des m racines positives de l'équation qui fournit les maxima et minima de r. Enfin, nommons A le produit des $m - 1$ racines positives de l'équation qui fournit les maxima et minima de r, dans le cas où les variables $x, y, z, \ldots$ sont assujetties à vérifier simultanément les deux conditions $u = 0$, $v = 1$. On aura généralement

$$AH = V.$$

Application de ce théorème et d'autres propositions analogues, 1° à la géométrie; 2° à l'intégration des équations homogènes. »

« Troisième Mémoire. — *Sur les mouvements infiniment petits de deux systèmes de molécules qui se pénètrent mutuellement, et en particulier sur les vibrations de l'éther dans un corps solide ou fluide dont chaque molécule est considérée comme un système d'atomes.* »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Communication relative aux procédés les plus convenables pour la fabrication d'un papier de sûreté; par* MM. **Thenard, Pelouze, Regnault** et **Dumas**.

« Les membres soussignés de la Commission des papiers et encres de sûreté, persuadés par de longues études que la question dont l'Académie lui avait confié l'examen est parvenue à son terme, regardent comme un devoir de l'informer des résultats obtenus et de lui soumettre les conclusions auxquelles ils se sont arrêtés.

» Depuis quelques années, appelés par le Gouvernement à faire partie de Commissions administrativement chargées de cette étude, ils ont pu suivre les progrès que la solution du problème a faits, pas à pas, de jour en jour, entre les mains des artistes habiles, qui s'en sont successivement occupés.

» Ils n'ont rien négligé pour soutenir leur zèle, pour les aider à écarter les difficultés qui les arrêtaient; mais, ils n'ont rien négligé non plus pour maintenir dans toute sa netteté, au travers des embarras de la mise en pratique, le principe fondamental auquel l'Académie avait donné sa sanction, il y plus de dix ans.

» Nous pensons que l'Académie apprendra avec intérêt que tous les

obstacles qui s'opposaient à l'application du procédé qu'elle avait regardé comme le meilleur ont été vaincus. L'expérience est venue démontrer, en outre, que ce procédé était réellement le seul qui offrît les garanties désirées, ainsi qu'elle l'avait admis. Le travail a été long et pénible, car c'est par une Lettre en date du 13 février 1826, que M. le Ministre de la Justice consultait l'Académie sur les moyens que l'Administration pourrait employer en vue de prévenir les nombreux désordres qui résultent de la falsification des écritures publiques ou privées et de préserver le trésor public du dommage que lui cause le blanchiment frauduleux du papier timbré.

» Après de longues recherches, la Commission chargée de l'examen de cette question importante et délicate, fit connaître, dans un Rapport en date du 6 juin 1831, deux méthodes également propres à rendre le blanchiment frauduleux du papier timbré impraticable, et dont l'une, au moins, pouvait opposer de grands obstacles aux falsifications d'écriture.

» L'Académie, adoptant les vues de la Commission, proposa à l'Administration de prescrire ou de conseiller l'emploi d'une encre indélébile qui s'opposerait également aux tentatives des faussaires et aux pratiques des blanchisseurs de papier timbré. Cette encre, d'un prix modique, formée avec de l'encre de Chine délayée dans de l'eau acidulée par l'acide hydrochlorique, à la dose convenable pour lui donner une densité de 1010, résiste très-bien, en effet, à tous les agents chimiques et même aux essais d'effaçage purement mécanique, pourvu que l'écriture ait convenablement pénétré le papier.

» Reconnaissant, toutefois, combien il est difficile de faire adopter, par la généralité des personnes qui ont à faire usage du papier timbré, l'emploi d'une encre déterminée, l'Académie conseillait, d'autre part, d'imprimer avec de l'encre délébile ordinaire, au milieu de chaque feuille de papier timbré, une vignette qui disparaîtrait lorsqu'on essayerait de blanchir ce papier pour le faire servir une seconde fois.

» Ces propositions devinrent l'objet d'une étude attentive de la part de l'Administration, au point de vue de leur exécution. Un travail fort bien fait, en date du 18 juillet 1836, adressé à M. le Ministre des Finances par MM. de Colmont, inspecteur des finances, et Cordier, inspecteur des domaines, montre qu'il est facile d'appliquer la vignette en encre délébile proposée par l'Académie, tant à l'aide d'une planche en bois gravée en relief qu'au moyen des caractères ordinaires de la typographie.

» Vers la même époque, l'Administration et l'Académie étaient saisies de

propositions tendant à faire adopter l'emploi d'un papier dont la pâte contenait des réactifs invisibles, mais sensibles aux agents qui décolorent l'encre et capable de se teindre énergiquement sous leur influence. A côté de ce système, vint bientôt s'en placer un autre qui consistait à composer chaque feuille de papier de deux lames minces et à interposer entre elles une vignette imprimée avec de l'encre ordinaire et destinée à s'effacer, en même temps que l'écriture, sous l'influence des agents de blanchiment ou de falsification ordinairement mis en usage.

» Deux nouveaux Rapports, en date du 6 février 1837 et du 13 mars de la même année, adoptés par l'Académie, firent connaître à l'Administration et au public les résultats des nouvelles recherches de sa Commission sur ces divers systèmes.

» Les papiers imprégnés de réactifs chimiques n'obtinrent pas son approbation. La plupart d'entre eux, tant ceux que l'on proposait dès lors que ceux qui se sont produits en si grand nombre plus tard, contiennent des cyanoferrures. Ils en acquièrent bien quelques qualités remarquables sous le rapport de la sensibilité aux réactifs ordinairement employés pour le blanchiment et pour les falsifications d'écriture; mais quand les cyanoferrures sont insolubles, il n'est pas impossible de trouver des agents qui effacent l'encre sans modifier la couleur du témoin caché dans le papier. Lorsque les cyanoferrures sont solubles, on parvient toujours à enlever la matière sensible avant d'effacer l'écriture et à l'introduire de nouveau dans la pâte du papier après avoir pratiqué le lavage ou le faux.

» En outre, comme il est possible qu'un réactif introduit dans le papier y fasse naître, sous l'influence de l'air plus ou moins humide, quelque action lente qui, en peu d'années, en altérerait profondément les qualités, avant de conseiller l'emploi de l'un quelconque d'entre eux, il faudrait s'assurer, par une expérience de très-longue durée, qu'il est réellement dépourvu de toute propriété fâcheuse sous ce rapport.

» Enfin, les cyanoferrures qui constituent les réactifs les plus sensibles, et par conséquent les plus efficaces, augmentent tous, même à faible dose, la combustibilité du papier, à tel point qu'il brûle souvent à la manière de l'amadou.

» Par tous ces motifs, la Commission de l'Académie repoussait l'emploi de ce genre de papiers dès 1837. Depuis lors, malgré les tentatives les plus variées et les plus persévérantes, aucun des nombreux auteurs des essais fondés sur ce système n'est parvenu à lever les objections graves que nous venons de résumer.

» Vers la même époque, la Commission administrative, de son côté, écartait les papiers formés de deux feuilles superposées, munies d'une vignette délébile cachée dans leur épaisseur. Elle avait reconnu que ces papiers pouvaient se dédoubler, soit spontanément, soit par des moyens mécaniques d'une facile application. Elle avait constaté que l'écriture pouvait être effacée à la surface de la feuille, sans atteindre la vignette intérieure. On avait facilement contrefait de tels papiers à l'aide des procédés lithographiques les plus ordinaires. Enfin, la Commission ne trouvait pas, dans le mode de fabrication employé pour les produire, les garanties de solidité et de durée qu'on est en droit d'exiger du papier timbré.

» Depuis lors, le papier à vignettes intérieures a été pourtant mis en usage avec utilité par des compagnies ou des maisons de commerce qui n'ont pas à se préoccuper de ces dernières considérations, et à qui il importe peu que le papier qu'elles emploient pour la confection de leurs titres ait été fabriqué à la main ou à la mécanique, qu'il soit collé à la fécule ou à la gélatine, enfin qu'il soit plus ou moins mince, plus ou moins collé, plus ou moins durable.

» Fabriqué en feuilles très-minces et faiblement collées, ce papier se laisse mieux pénétrer par l'encre, et rend les tentatives de faux plus difficiles. Mais, le système sur lequel repose sa fabrication n'est pas applicable au papier du timbre, l'Administration persistant avec raison, jusqu'ici, à se servir d'un papier solide fait à la main, collé à la gélatine, et propre à conserver, pendant de longues années, les actes auxquels il sert d'instrument.

» Les recherches de la Commission nommée par l'Académie ont coïncidé avec une transformation qui s'est opérée dans l'art de fabriquer le papier, et cette circonstance a donné lieu à une contradiction apparente entre les conclusions auxquelles elle a été conduite dans son premier Rapport, et celles qui découlent des Rapports suivants. Il est facile de s'en rendre compte.

» A l'époque où le premier Rapport de la Commission fut adopté par l'Académie, le papier qu'on trouvait dans le commerce était encore fabriqué par les anciens procédés pour la majeure partie : il était donc fait à la main et collé à la gélatine. Sur un tel papier, l'encre de Chine acidulée pénètre profondément, et trace des caractères vraiment indélébiles. L'Académie avait donc raison d'en conseiller l'emploi.

» Mais bientôt le papier fait à la mécanique, collé à la fécule et à la résine, s'empara du marché à cause de son bas prix, et il est presque le seul qu'on trouve aujourd'hui dans la consommation. L'encre de Chine acidulée

pénètre mal ce nouveau papier, et dès lors les caractères qu'elle fournit peuvent être effacés par les lavages ou par des agents mécaniques, tout en demeurant toujours inaltérables par les réactifs chimiques. C'est en vain qu'on a essayé de substituer une liqueur alcaline à la liqueur acide pour délayer l'encre de Chine; l'emploi de ces deux encres, tenté dans les bureaux de l'administration des finances, n'a pas tardé à prouver qu'on ne pouvait leur accorder une confiance supérieure à celle que mérite l'encre ordinaire elle-même.

» Par le fait du changement opéré dans la fabrication du papier, on a donc été conduit à renoncer à l'usage de l'encre indélébile.

» Restait, en conséquence, à chercher la garantie réclamée par le public et par l'Administration elle-même dans l'emploi d'une vignette délébile extérieure, seul procédé qui ait, jusqu'ici, résisté à tout contrôle. Tel était, en effet, le but d'un concours ouvert par M. Lacave-Laplagne, alors Ministre des Finances, qui a toujours mis le plus vif empressement à obtenir l'entière réalisation des vœux formés par l'Académie. Dans ce concours, les résultats obtenus par MM. Zuber, Knecht et de Beurges obtinrent d'honorables encouragements; mais la Commission jugea que le problème n'était pas résolu, du moins par les papiers produits au concours aux époques légales.

» Mais dans l'intervalle qui sépare l'envoi fait à l'Académie par M. le Ministre des Finances du travail de MM. de Colmont et Cordier, et le Rapport dont il y fut l'objet, une modification heureuse et considérable de l'une des propositions de l'Académie avait été essayée par M. Grimpé, qui ne crut pourtant pas devoir se présenter au concours que nous venons de rappeler.

» Cet habile artiste, s'emparant de la pensée de l'Académie, chercha dans l'emploi d'une vignette délébile l'obstacle à opposer à la fois aux blanchisseurs de papier timbré et aux faussaires. Il essaya de composer une vignette microscopique qui, déposée sur toute la surface du papier, composée de linéaments trop déliés pour être reproduits à la main, imprimée avec une encre délébile, fût attaquée par tous les agents qui altèrent l'écriture, et ne pût être restaurée ni par la main la plus habile, ni par aucun procédé d'impression.

» Les premiers essais de M. Grimpé obtinrent l'entière approbation de votre Commission, et tous les efforts tentés pour remplacer ce système par d'autres n'ont fait que confirmer son premier jugement.

» Ce n'est pas que le procédé primitif de M. Grimpé n'ait subi aucun changement. Loin de là : mettant à profit toutes les remarques, tous les conseils, il en a successivement amélioré, perfectionné, souvent même changé

complétement les détails ou moyens d'exécution; mais, s'il en est résulté un produit mieux en harmonie avec les exigences de l'Administration ou du public, avec les conditions d'une fabrication rapide, régulière et économique, il faut ajouter que le fond même du système n'a pas été changé.

» Ce système consiste à couvrir le papier d'une vignette générale, imprimée au moyen d'un cylindre, sur chacune de ses faces, à l'aide d'une encre délébile.

» La nature du dessin, le système de gravure du cylindre, la nature de l'encre, celle du papier, ont été, depuis onze années, l'objet de discussions et d'études incessantes auxquelles ont pris part, à divers titres, quelques-uns des membres de la Commission, et dont on comprendra sans peine toute l'importance.

» On peut tracer, sur une surface plane ou cylindrique, des traits déliés susceptibles d'être reportés sur le papier par la voie de l'impression, soit à l'aide du tour à guillocher, soit au moyen des diverses machines à graver connues, soit par l'action d'un cylindre d'acier portant des figures qu'une forte pression imprime sur un cylindre de cuivre.

» Ce dernier procédé, le seul qui produise des dessins toujours identiques, est celui que M. Grimpé a adopté. D'après tout ce qu'elle a vu depuis onze ans, votre Commission ne peut que persister dans le jugement favorable qu'elle en avait porté.

» Après avoir successivement éprouvé diverses figures géométriques comme éléments de la vignette, telles que cercles concentriques, hexagones, etc., tous les avis se sont réunis pour l'adoption des étoiles microscopiques dont se trouvent revêtus les papiers placés sous les yeux de l'Académie. C'est la figure qui a présenté à la reproduction manuelle les plus insurmontables difficultés.

» Quant à l'identité absolue de ces diverses étoiles entre elles, disons seulement qu'elles sont le produit d'un poinçon d'acier unique qui ne porte qu'une seule de ces étoiles, gravée par le plus habile artiste aidé des moyens les plus exacts de la mécanique. Ce poinçon, trempé dur, est enfoncé successivement sur les divers points de la circonférence d'un cylindre d'acier non trempé et y répète sa propre image. Ce premier cylindre, trempé dur à son tour et comprimé fortement contre de nouveaux cylindres d'acier non trempé, reproduit, aussi souvent qu'on le veut, les dessins qu'il a reçus et en recouvre toute leur surface. Ces derniers, trempés à leur tour et pressés contre des cylindres de cuivre, y multiplient à l'infini l'image du poinçon primitif et les couvrent d'étoiles identiques d'une comparaison facile et sûre

et parfaitement propres à l'impression du papier. L'identité de ces étoiles est absolue. L'examen des précautions prises pour la garantir suffit pour le démontrer. Elles consistent à faire rectifier, à l'infini, ces étoiles les unes par les autres, jusqu'à ce que le cylindre type et son produit puisse engrener, dès qu'on les met en présence, quels que soient les points qui viennent à se rencontrer.

» Dans les premiers essais de M. Grimpé, les cylindres destinés à l'impression étaient gravés en creux; aujourd'hui, ils sont gravés en relief. Cette différence, légère en apparence, mérite une explication particulière; car, en réalité, elle a les conséquences les plus importantes.

» Votre Commission a toujours essayé de maintenir en principe qu'un papier de sûreté à vignettes doit être revêtu de vignettes inimitables manuellement, tracées par une encre identique de tout point avec l'encre ordinaire; de telle sorte, que toute tentative d'altération exercée sur l'écriture soit nécessairement accompagnée d'une altération de la vignette, et que celle-ci demeure évidente par suite de l'impossibilité de restaurer le dessin détruit ou modifié.

» Or, il est résulté des essais innombrables dont la question des papiers de sûreté a été l'objet, le principe suivant, dont l'industrie tirera, on n'en saurait douter, de grandes et utiles applications.

» L'impression d'un dessin délié ne peut s'effectuer, au moyen d'une encre aqueuse, qu'à l'aide d'une gravure en relief; pour toute gravure à traits déliés en creux, il faut une encre grasse. Mais, les essais ci-joints imprimés par M. Didot prouvent que l'encre ordinaire peut s'imprimer par tous les procédés d'impression en relief.

» Aussi, tant que M. Grimpé s'est servi de cylindres gravés en creux, il a dû faire usage d'encres délébiles épaissies par du vernis, et par conséquent différentes, au moins en ce point, de l'encre ordinaire de l'écriture. Dès que M. Grimpé a adopté l'emploi d'une gravure en relief, il a pu imprimer avec l'encre ordinaire sans aucune difficulté. Le vœu de votre Commission s'est donc trouvé satisfait.

» Quelques membres de votre Commission, après mûr examen, avaient cru devoir conseiller à l'administration du Timbre de persévérer dans l'emploi du papier fabriqué à la main, feuille à feuille, collé à la gélatine et toujours un peu inégal à cause des vergeures et du manque de division de la pâte.

» Pendant très-longtemps, M. Grimpé nous a élevé des objections si spécieuses sur ce point, que nos convictions en auraient été ébranlées, si elles

avaient reposé sur une base moins ferme. Toutefois, l'expérience est venue nous donner raison. M. Grimpé imprime aujourd'hui le papier du timbre tout aussi bien et mieux peut-être que le papier continu. Sa surface rugueuse n'offre aucun obstacle réel, et si la pose des feuilles sous le cylindre entraîne quelque dépense que l'adoption du papier continu pourrait éviter, l'avantage de continuer à livrer à la consommation un papier éprouvé par un emploi de quatre siècles au moins mérite bien quelque considération.

» Ainsi se trouve réalisée la formule dont nous avons poursuivi l'application sans relâche et avec une persévérance que nous ne regrettons pas : Sans rien changer à la nature du papier, couvrir ses deux surfaces d'un dessin manuellement inimitable, ne pouvant pas être transporté sur pierre, d'une contrefaçon impossible et tracé avec une encre absolument identique avec l'encre de l'écriture.

» Bien entendu que cette formule doit recevoir, dans ses diverses applications, quelques compléments indispensables.

» En ce qui concerne la fabrication du papier timbré, nous proposons :

» 1°. De fabriquer un papier portant un filigrane caractéristique, répété assez souvent dans toute l'étendue de la feuille, pour qu'il soit impossible, en effaçant les vignettes, de convertir un fragment de papier timbré en papier ordinaire ;

» 2°. De recouvrir les deux surfaces de ce papier d'une vignette microscopique mariée par une combinaison fortuite et non susceptible d'être réalisée de nouveau, avec une vignette artistique très-apparente et propre à caractériser le papier timbré ;

» 3°. De tirer au besoin, par le procédé des fondus, sur chaque marge à gauche de la feuille, un liséré en encre indélébile, tout le reste de la feuille étant tiré en encre délébile.

» Au moyen de ces précautions, le papier timbré, caractérisé par son filigrane, ne peut plus être confondu avec le papier ordinaire ; il échappe aux contrefaçons au moyen du mariage de la vignette géométrique et de la vignette artistique ; il garantit des faux partiels au moyen de la vignette géométrique ; il évite le transport et les faux généraux par l'impossibilité de raccorder ou de reproduire le liséré en encre indélébile.

» Le système proposé par M. Grimpé, et perfectionné par la discussion, offre seul tous ces avantages.

» Cependant la lithographie était entrée, de son côté, dans la lutte et elle n'a pas peu contribué à fournir les moyens à l'aide desquels toutes les difficultés ont été successivement vaincues. Trois artistes très-habiles,

MM. Knecht, Quinet et Lemercier, ont soumis successivement au Gouvernement ou à la Commission des produits curieux et souvent très-dignes d'encouragement.

» Tant que la lithographie a voulu se servir de ses procédés ordinaires, elle a dû employer des encres grasses ou au vernis et, par conséquent, différentes de l'encre ordinaire. Dès qu'elle a fait usage de pierres gravées en relief, elle a pu se servir de l'encre ordinaire de l'écriture.

» Ainsi, la lithographie peut fournir sur des papiers quelconques des épreuves d'un dessin très-délié, imprimé avec l'encre aqueuse que nous employons pour l'écriture ordinaire.

» Mais la lithographie ne connaît pas encore de procédé mécanique qui lui permette de répéter la même figure indéfiniment sur ses pierres, en lui conservant une identité absolue. Elle est forcée de se servir de machines à graver, qui généralement procèdent par lignes continues tracées à l'aide d'une pointe fine sur le vernis qui recouvre la pierre. Tout le monde sait combien il serait difficile de reproduire avec une certitude absolue la même figure un certain nombre de fois avec de telles machines.

» Toutefois, la lithographie permet de couvrir à très-bas prix la surface du papier des effets de commerce, des actions au porteur, etc., de vignettes artistiques d'un effet d'ensemble agréable et si riches en détails que leur altération manuelle soit extrêmement difficile. Les commerçants et les compagnies qui revêtent leurs papiers de vignettes, et qui, en général, font usage de vignettes indélébiles, trouveraient une garantie réelle, sans dépense aucune, dans l'adoption des vignettes lithographiques en encre délébile.

» C'est cette situation que nous avons voulu résumer dans les conclusions suivantes adressées à M. le Ministre des Finances, à la suite d'un nouvel examen de la question dont nous avons été récemment chargés par lui.

Rapport de la Sous-Commission chargée de l'examen du procédé proposé pour prévenir le lavage des papiers timbrés et les falsifications d'écriture.

» Les membres de la Sous-Commission des papiers timbrés chargée d'examiner les procédés de MM. Grimpé et Lemercier, après s'être livré aux expériences et comparaisons nécessaires, déclarent :

» 1°. Que ce nouvel examen n'a fait que les confirmer dans l'opinion énoncée au sujet du papier de M. Grimpé par l'Académie des Sciences et par les Commissions précédemment nommées. Ils regardent les procédés adoptés par cet artiste comme éminemment propres à prévenir le lavage

du papier timbré, les faux généraux en écriture publique ou privée et les faux partiels eux-mêmes, dans l'immense majorité des cas.

» 2°. Ils croient toutefois de leur devoir de faire connaître tout l'intérêt que leur ont inspiré les procédés et les produits de M. Lemercier. D'heureuses combinaisons lui ont permis d'obtenir, au moyen de la lithographie, des papiers d'une exécution économique, sûre et rapide, qui, sans avoir toute la perfection des papiers de M. Grimpé, offrent de très-grands avantages, dont le commerce et les compagnies pourront tirer parti pour prévenir les contrefaçons ou falsifications d'écriture qu'ils ont à redouter.

» 3°. La Sous-Commission déclare que les garanties qu'elle trouve dans les papiers de M. Grimpé :

» 1°. Contre les faux partiels, tiennent à la difficulté excessive de toute imitation manuelle du dessin adopté par cet artiste;

» 2°. Contre les faux généraux, à l'impossibilité de son transport sur la pierre lithographique;

» 3°. En ce qui regarde la contrefaçon, à la certitude que le type en sera inimitable.

» L'Académie comprendra le sentiment de réserve qui nous empêche de placer sous ses yeux les essais sans nombre à l'aide desquels notre opinion s'est fixée.

» Notre devoir était, sans doute, de pratiquer tous les procédés connus de falsifications des écritures, de les perfectionner, d'en inventer de nouveaux au besoin. Nous n'y avons pas failli, et il nous est resté dans les mains les preuves irrécusables que tout timbre ou dessin connu jusqu'ici peut être falsifié ou contrefait.

» Mais notre devoir aussi est de conserver, autant qu'il dépend de nous, le secret de ces dangereuses épreuves, et d'en réserver la connaissance pour le Gouvernement et les administrations publiques dont la responsabilité est intéressée à leur appréciation.

» Tel est le motif qui nous empêche de mettre sous les yeux de l'Académie les résultats de nos expériences, et qui veut que nous nous bornions à une simple communication renfermant des assertions et des opinions purement personnelles. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ART NAUTIQUE. — *Des naufrages sur les côtes à marées; par* M. KELLER, ingénieur-hydrographe. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Duperré, Babinet.)

« Le but essentiel de ce travail est de fournir aux marins des moyens pratiques d'un usage facile pour déterminer et prédire d'avance les chances de la navigation dans toutes les localités sujettes aux marées, de montrer comment les courants de marées ont pu être la cause déterminante des naufrages si multipliés pendant ces dernières années, et de tirer de ces faits des instructions propres à prévenir des sinistres analogues à l'avenir.

» Suivant l'auteur, l'impulsion des courants de marées transformerait la route présumée d'un navire en un zigzag dont les bordées correspondraient aux parcours alternatifs des courants opposés de flot et de jusant.

» Or ces parcours étant, en effet, considérables dans le voisinage des côtes ou des hauts fonds étendus, là évidemment il peut y avoir danger d'être drossé, sans le savoir, hors de la ligne que l'on croit suivre, surtout si le zigzag de la route vraie s'opère à terre de celle présumée; ce qui doit arriver quand l'instant du dernier point observé au large coïncide avec l'étale de basse mer; car, à partir de cet instant, la route vraie s'écarte de celle présumée dans le sens du flot sous l'impulsion de ce courant dirigé vers la terre, et cet écart progressif jusqu'à l'étale de haute mer, où il atteint un maximum égal au parcours du flot, diminue ensuite pendant le jusant, à la fin duquel il se trouve effacé; en sorte que la route vraie n'a de commun, dans ce cas, avec la route présumée, que les étales de basse mer.

» Au contraire, quand le point observé coïncide avec l'étale de haute mer, la route vraie s'écarte au large de celle présumée, et n'a de commun avec elle que ses points de rebroussement correspondant aux étales de haute mer.

» L'instant du départ d'un port à marée aurait également une grande influence sur la position du zigzag de la route vraie par rapport à celle présumée, à cause des retards croissants des étales en allant de la côte au large.

» Ainsi, l'étale de basse mer au large retardant de trois heures sur celle perçue au rivage, en partant de terre à la basse mer, on pourrait arriver au

large à l'étale de basse mer, ou au commencement de flot, après avoir déjà perçu trois heures de flot dans la zone littorale; de là un écart initial dans le sens du flot qui subsisterait à toutes les étales de basse mer ultérieures, et qui, aux étales de haute mer, s'augmenterait de tout le parcours du flot.

» Au contraire, en partant de terre à la haute mer, on percevrait un écart initial dans le sens du jusant, ou vers le large, qui subsisterait à toutes les étales de haute mer ultérieures, et s'augmenterait de tout le parcours du jusant aux étales de basse mer. D'après ces principes, M. Keller explique pourquoi, dans ces derniers temps, le nombre des naufrages a été plus considérable pour les navires à vapeur que pour les navires à voiles.

» On n'ignore pas que les navires à voiles ne peuvent guère franchir le chenal tortueux de la sortie d'un port de marée s'ils ne sont favorisés par le courant de jusant; d'un autre côté, généralement leur tirant d'eau les oblige d'attendre la haute mer pour appareiller. Or, en traversant la zone littorale avec le jusant, ils allongent ce courant de tout le retard des étales du large sur celles près du rivage, et subissent par suite un écart initial qui rejette le zigzag de leur route vraie au large de leur route présumée. Les navires à vapeur, au contraire, n'étant pas astreints à la nécessité d'attendre le jusant, à cause de leur force motrice et de leur faible tirant d'eau, peuvent se mettre en route à la basse mer ou par le flot, et subissent par suite un écart initial dans le sens du flot qui rejette le zigzag de leur route vraie tout entier à terre de leur route présumée.

» Ainsi, tandis que les circonstances propices à l'appareillage des navires à voiles les garantissent de tout écart de route dans le sens du flot, les navires à vapeur, au contraire, peuvent en courir le danger, et le subissent quand ils se mettent en route à la basse mer ou pendant le flot. Or, d'après l'analyse des divers naufrages discutés par M. Keller, la cause première de la perte du *Groënland*, le 26 août 1844, à $10^h 15^m$ du matin, à l'instant de la haute mer, serait d'avoir quitté Mogador la veille au soir à la basse mer à $3^h 45^m$.

» De même, *le Papin* aurait subi un écart initial dans le sens du flot pour être parti de Cadix, la veille de son naufrage, pendant le premier flot (le 5 décembre 1845, à 2 heures du soir), une heure avant l'étale de basse mer, au large.

» Au contraire, *le Narval*, qui longeait dans le même temps la côte nord-ouest d'Afrique, après avoir fait son point le 5 décembre 1845, à 8 heures du soir, à 5 milles au nord du cap Sportel, a dû subir des écarts au large de sa route présumée, son point de départ coïncidant avec l'étale de haute mer; et ce serait à cette circonstance qu'il devrait de n'avoir pas par-

tagé le sort du *Papin*. L'heure de midi, à laquelle *le Caraïbe* observa son point pour la dernière fois, le 10 janvier 1847, veille de son naufrage sur la côte du Sénégal, coïncidait avec l'instant de l'étale de basse mer au large, et implique par suite un écart de route dans le sens du flot ou vers la terre pour l'heure du naufrage, le 11 janvier, à 7^h35^m du matin.

» M. Keller explique de même, par l'influence des courants de marées, le naufrage de *la Méduse* sur le banc d'Arquin, et celui de la frégate *la Gloire* et de la corvette *la Victorieuse* sur la côte occidentale de Corée.

» Cependant, le but de M. Keller n'est pas tant d'expliquer les naufrages passés que de prévenir ceux à venir, en fournissant aux marins des moyens pratiques d'un usage facile qui permettent dans chaque cas particulier de mettre en œuvre les données fournies par la localité où l'on navigue, afin d'y prédire d'avance les chances de la navigation selon le régime des courants de marées. »

M. **Parchappe** adresse un supplément à son travail *sur le cœur*.

(Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

M. **Perreaux** soumet au jugement de l'Académie *un sphéromètre* de son invention dans lequel la mobilité des pieds, astreints d'ailleurs à conserver entre eux certains rapports de position, permet d'opérer sur tous les différents diamètres et sur toutes les courbes convexes ou concaves d'un verre lenticulaire.

(Commissaires, MM. Babinet, Duhamel, Regnault.)

CORRESPONDANCE.

M. **Arago** donne de vive voix quelques renseignements sur les particularités qu'a présentées l'aurole boréale du 17 novembre, d'après les observations faites à Cirey, au Havre, à Grenoble, à Montpellier, à Bordeaux, à Venise, à Florence, à Pise, à Madrid.

Nous reproduisons ici les particularités remarquées à Montpellier :

« Voici l'aspect que présentait le ciel, vendredi soir à 9 heures, moment où le phénomène allait atteindre sa plus belle phase. Au nord, à l'horizon, une bande lumineuse occupait environ 50 degrés, déclinant un peu vers le couchant, et ressemblant à la première aube du matin. Au-dessous, quelques nuages, tranchant, par leur noirceur, avec la clarté du ciel. Au-

dessus des nuages, une lumière rouge, fort vive par moments, s'élevait à 50 degrés environ, sur une étendue de 90 degrés. L'éclat de la bande lumineuse a augmenté jusqu'à $9^h 30^m$; elle effaçait alors la grande Ourse; entre la Polaire, la Lyre et le Cocher, aucune étoile n'était visible. Le nuage rouge, au milieu duquel brillait l'étoile Wéga, éclatante de blancheur, paraissait se déplacer et subir des changements d'intensité.

» Mais ce qu'il y a de plus remarquable dans le phénomène, ce sont les rayons ou jets de lumière qui s'élevaient, à certains moments, dans une direction à peu près verticale, s'évanouissant quelques minutes après, pour reparaître sur d'autres points, et qui conservaient, pendant leur apparition, une parfaite immobilité. Ces rayons, sensiblement parallèles au méridien magnétique, atteignaient jusqu'au zénith. Les uns étaient d'un rouge vif et contrastaient avec la teinte blanche des autres.

» A 10 heures, les jets de lumière se succédaient toujours, à de courts intervalles; mais au lieu de s'élever parallèlement, ils paraissaient diverger d'un point placé au-dessous de l'horizon. La clarté blanche avait diminué d'intensité; les nuages rouges s'étaient étendus vers le couchant et embrassaient alors un intervalle de 150 degrés, savoir, 50 degrés à l'est et 100 degrés à l'ouest. L'étoile de l'Aigle brillait à travers la lueur rouge qui, au levant, atteignait presque la constellation du Cocher.

» Pendant ce temps, l'aiguille aimantée a été observée avec soin, et nous avons constaté un écart vers l'est, de plus de 1 degré. L'aiguille ne présentait pas des secousses brusques, mais des variations lentes et irrégulières. L'aurore boréale a persisté jusqu'au crépuscule du matin, qui en a fait disparaître les dernières traces. »

Les faits observés à Pise ont une grande importance. Aussi insérerons-nous ici la totalité de la Lettre de M. **Matteucci** à M. *Arago* :

« ... Permettez-moi de vous donner la description d'une très-belle aurore boréale qui s'est montrée ici le 17 au soir, avec des circonstances assez singulières.

» Le ciel était pur et les étoiles brillaient d'une vive lumière; depuis quelques jours la température de l'air était froide plus qu'à l'ordinaire dans cette saison. Je venais de parcourir la ville, pour aller au bureau du télégraphe électrique, qui est placé à la station du chemin de fer, hors de la ville. Le long du chemin j'avais vu trois étoiles filantes très-brillantes parcourir le ciel dans différentes directions : du côté du nord, une couche de nuages légers était appuyée sur l'horizon, au-dessus duquel elle s'élevait de

15 à 20 degrés, et toujours en diminuant de densité. Vers $9^h 30^m$, nous avons été surpris, au bureau du télégraphe, par la suspension soudaine de la marche des machines, qui avaient toujours très-bien fonctionné pendant toute la journée; cela arrivait en même temps aux machines de la station de Florence. Nous essayâmes de les faire aller, soit en augmentant la force du courant, soit en agissant sur les machines et sur les manipulataires; tout fut inutile. De temps en temps l'aiguille marchait par saccades; puis elle s'arrêtait brusquement, l'ancre restant attachée aux électro-aimants. Ces phénomènes étaient exactement semblables à ceux qui se produisent toutes les fois qu'il y a un orage.

» A $9^h 55^m$, je sortis du bureau pour observer le ciel, qui était toujours clair, et je fus frappé d'une lumière rougeâtre qu'on voyait du côté du nord au-dessus des nuages. Je demandai tout de suite à la sentinelle, depuis combien de temps cette lumière avait apparu, et j'appris qu'on avait commencé de la voir depuis quinze minutes. Je courus vite chez moi, afin de mieux observer le phénomène sur la terrasse du cabinet, qui est élevée de 40 mètres à peu près. La lumière a toujours augmenté d'intensité et d'étendue jusqu'à $10^h 30^m$; à cette heure elle était d'une couleur rouge sang très-intense. On ne voyait pas la disposition en arc, qui, suivant le plus grand nombre des observations, se rencontre dans l'aurore boréale. Au lieu de cela, c'étaient de grands nuages d'un rouge plus ou moins vif, tantôt séparés, tantôt réunis, qui se répandaient du nord vers l'est, et qui s'élevaient quelquefois jusqu'au zénith. J'ai vu deux fois un long jet de lumière d'une couleur jaune citrine, s'élever à travers le nuage rouge jusqu'à sa sortie de ce nuage, ayant son sommet dans la direction du méridien magnétique. Ce jet de lumière, pendant les deux ou trois minutes de sa durée, avait l'apparence d'un mouvement d'allongement et de raccourcissement successif. Les étoiles seules de première grandeur étaient visibles à travers cette lumière rouge de l'aurore boréale. Une étoile filante très-brillante a traversé cette lumière dans la direction du nord à l'est, presque parallèlement à l'horizon. Peu à peu la lumière rouge est allée en diminuant d'intensité en se répandant vers l'est, et à $10^h 50^m$ elle avait complétement disparu.

» Le ciel était, vers minuit, couvert d'un léger brouillard. Pendant le phénomène, la pression barométrique était $766^{mm},35$; le thermomètre marquait $+ 4°,80$ centigrades; l'hygromètre de Saussure marquait 89 degrés; le vent de sud-est soufflait légèrement.

» L'aurore boréale était déjà commencée lorsque j'ai élevé sur la ter-

rasse l'électromètre atmosphérique à flamme. Pendant plusieurs minutes j'ai obtenu des signes très-forts d'électricité positive; la feuille ne faisait que toucher la colonne négative, se détacher pour la retoucher de nouveau, et ainsi de suite. Après minuit, les signes d'électricité étaient à peine sensibles; les machines électromagnétiques, qui étaient restées jusqu'à minuit sans fonctionner, ont repris après, et comme à l'ordinaire, *sans qu'il ait été fait le moindre changement* ni dans les piles, ni dans les machines même.

» Je m'abstiens de tout commentaire sur ces phénomènes, qui me paraissent pourtant de quelque intérêt et dignes de fixer l'attention des observateurs qui sont dans le cas de voir souvent et de plus près les aurores boréales. »

M. **Grimpé** adresse des remarques relatives à la communication faite dans la précédente séance par M. *Seguier* sur la fabrication du papier-monnaie. M. Seguier, en recommandant, comme moyen de sûreté, un certain genre de vignettes imprimées en encre délébile, avait déclaré que l'idée ne lui appartenait pas, mais qu'elle était due à un artiste que, du reste, il ne nommait pas. M. Grimpé annonce que c'est lui que M. Seguier a voulu désigner.

M. **Seguier** confirme cette assertion, et déclare qu'il a lui-même instruit M. *Grimpé* de la communication qu'il se proposait de faire à l'Académie, afin qu'il pût, s'il le jugeait convenable à ses intérêts, revendiquer ce qui lui appartenait dans l'invention.

M. **Quinet** adresse une réclamation également relative à l'invention des vignettes en encre délébile considérées comme moyen de prévenir les faux, et présente, en outre, quelques remarques sur ce que lui paraît présenter d'incomplet, comme garantie contre la circulation des faux billets de banque, le procédé de fabrication du papier conseillé par M. Seguier.

M. **Pappenheim** demande et obtient l'autorisation de reprendre divers Mémoires et Notes qu'il a présentés, et sur lesquels il n'a pas été fait de Rapport.

M. **Feron** appelle l'attention de l'Académie sur un dispositif au moyen duquel il croit avoir résolu le problème du mouvement perpétuel.

Cette communication est du nombre de celles que l'Académie ne prend pas en considération.

M. Bonnet adresse une Lettre relative à la dénomination que doivent porter les fractions décimales du franc moindres qu'un centime.

M. Benoit, de l'Hérault, adresse quatre *paquets cachetés*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. Didot, *sous la direction de* M. L. Renier; 212e livraison; in-8°.

Description des Machines et Procédés consignés dans les Brevets d'Invention, de Perfectionnement et d'Importation, dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres du Ministre du Commerce; tome LXXVII; in-4°.

Essai d'une théorie sur la nature de l'agent dont l'influence produit le choléra-morbus épidémique; par M. le docteur G. Theriano. Paris, 1848; brochure in-8°.

Cinquième Mémoire sur l'induction; par M. Élie Wartmann; brochure in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. Malgaigne; novembre 1848; in-8°.

Réfutation de la solution synthétique donnée par Newton du problème des forces centrales; par M. Passot; ½ feuille autographiée.

Magnetical... *Observations magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire royal de Greenwich pendant l'année 1846, sous la direction de* M. G. Biddell Airy, astronome royal, *publiées par ordre de l'Amirauté.* Londres, 1848; 2 vol. in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire de Cambridge; par* M. James Challis, *pendant l'année* 1843; vol. XV, *avec un appendice concernant l'équatorial de Northumberland et sa coupole.* Cambridge, 1848; in-4°.

Report of the... *Rapport sur la dix-septième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, tenue à Oxford en* 1847. Londres, 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 652; in-4°.

Ueber die... *Sur la fermentation vineuse; par* M. SCHUBERT. Wurtzbourg, 1849; in-4°. (Renvoyé à M. REGNAULT pour un Rapport verbal.)

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 21; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 48.

Gazette des Hôpitaux; n°s 134 à 136.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 22; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1848; tome XXVI; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; juillet 1848; in-8°.

De l'art militaire chez les Arabes, au moyen âge; par M. RAINAUD; brochure in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIV, n° 4; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 213e livraison; in-8°.

Du cœur, de sa structure et de ses mouvements; par M. PARCHAPPE; feuilles 13 à 20, in-8°; avec planches in-4°.

Bulletin de la Société d'horticulture de l'Auvergne; août et septembre 1848; in-8°.

De la poudre à canon; par M. DELONCHAMP; brochure in-8°.

Annales forestières; novembre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; décembre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; novembre 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; décembre 1848; in-4°.

Le Moniteur agricole; par M. MAGNE; 23e livraison; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; octobre 1848; in-8°.

Flora batava; 155e livraison; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 653; in-4°.

Beitrage... *Essai sur la statistique agricole et forestière du grand-duché de Schleswig et Holstein, publié sous les auspices de la Société agricole et forestière d'Allemagne; par* MM. NEVENTLOW-FAVRE *et* BARNSLTEDT, *et présenté à la onzième réunion de la Société.* Altona, 1847; in-8°. (Avec une carte géognostique du Duché.)

Die bodenbildung... *Essai sur la constitution géognostique du grand-duché de Schleswig et Holstein;* brochure in-8°. (Avec une carte géognostique du Duché.)

Raccolta... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 22; 15 novembre 1848; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 49; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 137 à 139; in-fol.

ERRATA.

(Séance du 27 novembre 1848.)

Page 558, ligne 26, *au lieu de* MM. GUILLEMIN présentent à l'Académie divers produits en fer émaillé, *lisez* MM. JACQUEMIN présentent, etc.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — OCTOBRE 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	752,52	+15,5		752,00	+19,8		751,08	+18,6		751,36	+12,4		+19,8	+ 8,9	Beau................	S. O.
2	751,80	+11,3		751,68	+15,8		750,72	+17,4		750,64	+12,8		+17,9	+ 9,2	Couvert	S. S. O.
3	752,02	+13,2		753,00	+15,3		753,32	+17,4		756,10	+11,2		+17,8	+11,5	Couvert	O.
4	758,85	+13,5		759,66	+15,2		760,40	+16,7		761,93	+15,9		+17,2	+ 8,7	Pluie fine..........	S.
5	764,58	+16,6		764,30	+19,2		763,60	+19,7		763,55	+15,0		+20,6	+12,2	Beau................	S. S. E.
6	763,23	+15,2		762,39	+20,0		761,65	+21,8		761,90	+14,5		+22,0	+ 9,6	Beau................	S.
7	761,20	+14,0		760,50	+18,8		759,34	+21,4		759,56	+13,7		+21,6	+ 9,2	Brouillard léger.......	E. S. E.
8	759,65	+15,0		759,56	+19,4		759,22	+21,4		761,65	+15,1		+21,6	+ 9,5	Beau................	O.
9	761,36	+14,6		760,60	+18,0		757,91	+18,3		755,52	+14,7		+18,9	+11,9	Éclaircies...........	S. O.
10	754,63	+13,9		753,19	+15,2		751,90	+14,7		752,48	+12,5		+15,4	+10,7	Couvert	O.
11	754,95	+12,2		754,94	+14,7		754,60	+15,0		755,19	+ 9,2		+15,8	+ 8,6	Nuageux............	N. O.
12	755,65	+11,1		755,40	+13,1		754,88	+13,5		755,43	+ 9,9		+13,5	+ 6,3	Couvert	O. N. O.
13	755,06	+10,9		755,77	+12,2		754,89	+12,9		755,81	+ 9,2		+13,2	+ 8,9	Couvert	N. E.
14	756,36	+ 7,5		755,61	+10,9		754,93	+11,9		754,94	+ 9,2		+12,0	+ 4,8	Couvert............	N. N. E.
15	753,70	+ 9,5		753,12	+11,3		751,83	+10,8		750,45	+ 6,7		+11,5	+ 8,4	Couvert	E.
16	748,41	+ 4,0		748,54	+ 8,3		748,30	+10,8		749,88	+ 6,4		+11,4	+ 3,7	Couvert	N. O.
17	751,40	+10,4		751,47	+12,6		750,71	+13,1		749,20	+10,0		+13,6	+ 5,9	Nuageux............	O.
18	742,53	+ 7,0		740,86	+ 7,4		739,92	+ 8,5		741,15	+ 7,5		+ 8,5	+ 6,7	Pluie................	N.
19	743,70	+ 5,8		744,86	+ 6,7		745,61	+ 7,6		747,31	+ 7,1		+ 7,7	+ 5,5	Couvert	N.
20	749,55	+ 6,5		751,00	+ 5,8		751,78	+ 9,0		753,79	+ 5,8		+ 9,4	+ 5,8	Pluie................	S.
21	756,33	+ 9,3		756,85	+10,1		756,61	+ 9,9		758,14	+ 5,3		+10,8	+ 2,9	Couvert	S.
22	757,25	+ 4,2		756,01	+11,4		754,12	+12,6		753,83	+10,9		+12,8	+ 1,1	Très-nuageux.........	S. S. E.
23	754,72	+13,0		754,06	+16,4		752,61	+15,7		750,77	+10,5		+17,0	+10,6	Beau................	S. fort.
24	750,54	+10,7		750,23	+16,4		749,84	+16,8		747,93	+14,7		+17,8	+ 8,7	Couvert	S.
25	748,60	+16,2		749,73	+16,9		750,23	+16,9		753,30	+10,2		+17,5	+12,9	Couvert	S. O. fort.
26	757,73	+ 9,2		757,79	+10,4		756,33	+12,2		754,66	+10,8		+13,5	+ 8,4	Brouillard...........	S. S. E.
27	747,26	+13,0		746,46	+17,2		747,53	+15,6		751,15	+11,5		+17,4	+ 9,4	Couvert	S.
28	751,87	+11,0		752,17	+14,4		752,20	+14,8		752,88	+ 9,4		+15,6	+ 9,8	Nuageux............	S. fort.
29	749,30	+11,6		748,94	+14,0		747,77	+14,7		748,77	+11,3		+15,7	+ 9,4	Couvert............	S.
30	748,31	+11,2		748,08	+12,3		747,79	+11,4		746,42	+ 8,6		+12,4	+10,4	Pluie.	S. E.
31	747,40	+ 7,2		747,74	+ 9,1		747,81	+ 9,1		749,06	+ 8,8		+ 9,1	+ 6,8	Couvert.	S.
1	757,98	+14,3		757,69	+17,7		756,91	+18,7		757,47	+13,8		+19,3	+10,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	751,13	+ 8,5		751,16	+10,3		750,75	+11,3		751,32	+ 8,1		+11,7	+ 6,5	... Moy. du 11 au 20	Cour. 5,306
3	751,76	+10,6		751,64	+13,5		751,17	+13,6		751,54	+10,2		+14,5	+ 8,2	... Moy. du 21 au 31	Terr. 4,594
	753,56	+11,1		753,43	+13,8		752,88	+14,5		753,38	+10,7		+15,1	+ 8,3	... Moyenne du mois......	+ 11°,7